

DERWENT-ACC-NO: 1996-446528

DERWENT-WEEK: 200207

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Back-light structure of liq.-crystal  
display device -  
has lens sheet with several prisms,  
wherein first  
inclined surface has lesser slope  
than second inclined  
surface, through which light from  
light source is  
projected towards liq. crystal panel

PATENT-ASSIGNEE: ALPS ELECTRIC CO LTD[ALPS]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0028433 (February 16, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 08220345 A		August 30, 1996	N/A
006	G02B 006/00		
JP 3249896 B2		January 21, 2002	N/A
006	G02B 006/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 08220345A	N/A	
1995JP-0028433	February 16, 1995	
JP 3249896B2	N/A	
1995JP-0028433	February 16, 1995	
JP 3249896B2	Previous Publ.	JP 8220345
N/A		

INT-CL (IPC): F21V008/00, G02B006/00 , G02F001/1335 ,  
G02F001/13357

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08220345A

BASIC-ABSTRACT:

The structure has a lens sheet (2) mounted on a optical guide plate (1) from which several prisms (3) having inclined surfaces (3a,3b) protrude. A liq. crystal panel is provided at the opposite side of the prisms.

The light from a light source (7) is irradiated to the rear side of liq.-crystal panel through the optical guide plate and the lens sheet The slope (alpha) of the first inclined surface is set to e.g. 35 deg. which is less than the slope (beta) of the second inclined surface e.g. 45 deg.

ADVANTAGE - Maintains balance of light intensities by providing predetermined visual angles within limits. Improves back light brightness by effective utilisation of light from light source. Prevents dispersion in luminosity by coordinating inclination of incline surface; ensures satisfactory display.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

DERWENT-CLASS: P81 Q71 U14 W05

EPI-CODES: U14-K01A4; W05-E05B;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平8-220345

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 1		G 0 2 B 6/00	3 3 1
G 0 2 F 1/1335			G 0 2 F 1/1335	
	5 3 0			5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-28433

(22) 出願日 平成7年(1995)2月16日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 渡辺 知幸

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 嗣次郎 (外2名)

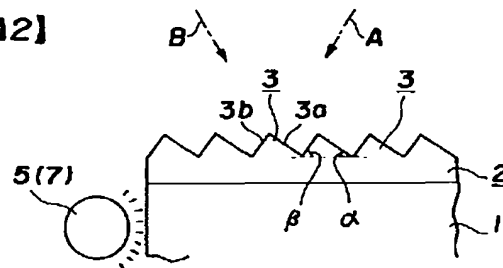
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置のバックライト構造

(57) 【要約】

【目的】 レンズシートのアリズム部を、L字状の光源の光が有効利用できるような形状にしてバックライトの輝度向上を図りつつ、どの方位から見ても明るさにばらつきが生じないように該アリズム部の傾斜面の傾きを調整して、常に良好な表示品位が得られるようにする。

【構成】 光源7がL字状に配置されているとき、各アリズム部3を四角錐形状に形成するとともに、該アリズム部3の傾斜面のうち光入射面を光源側に向けた傾斜面(例えば3a)の傾斜角度 $\alpha$ ( $35^\circ$ )を、該傾斜面と対向する別の傾斜面(例えば3b)の傾斜角度 $\beta$ ( $45^\circ$ )よりも緩やかになるように設定した。

【図2】



1 : 導光板  
2 : レンズシート  
3 : プリズム部  
3 a, 3 b : 傾斜面  
4 : 反射シート  
7 (5, 6) : 光源  
8 : 液晶パネル  
 $\alpha$ ,  $\beta$  : 傾斜角度

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外表面が傾斜面となっているプリズム部を透明性のシートの片面に多数突設してなるレンズシートを、前記プリズム部を液晶パネルに対向させた状態で該液晶パネルと導光板との間に介設し、該導光板の側端面对向配置させた光源の光を該導光板および前記レンズシートを介して前記液晶パネルに背面側から照射する液晶表示装置であって、前記プリズム部の前記傾斜面のうち、光入射面を前記光源側に向けた傾斜面の傾きが、該傾斜面と対向する別の傾斜面の傾きよりも緩やかになるように、該プリズム部の形状を設定したことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項2】 請求項1の記載において、前記プリズム部の外表面をなす傾斜面のうち、光入射面を前記光源側に向けた傾斜面の傾斜角度を $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ に設定し、且つ該傾斜面と対向する別の傾斜面の傾斜角度を $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ に設定したことを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項3】 請求項1または2の記載において、前記光源が、前記導光板の隣り合う二つの側端面に沿ってL字状に配置してあることを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項4】 請求項3の記載において、前記レンズシートが、起立した四角錐形状のプリズム部を多数突設させていることを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

【請求項5】 請求項3または4の記載において、前記レンズシートが、横臥した三角柱形状のプリズム部を格子状の配列で多数突設させていることを特徴とする液晶表示装置のバックライト構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、片面に多数のプリズム部が突設されているレンズシートを液晶パネルと導光板との間に介設することにより、該導光板の側端面から入射されて液晶パネルへと向かう光源の光の指向性を強めて輝度向上を図った液晶表示装置のバックライト構造に係り、特にそのレンズシートの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種のレンズシートをバックライトの構成要素とした液晶表示装置は、導光板の側端面と対向する位置に光源を配置し、この光源から出射されて導光板内を経て液晶パネルへと向かう光線を、外表面が傾斜面となっているプリズム部で屈折させることにより、液晶パネルに背面側から照射される光の指向性を強めて所望の視角範囲内に照射光を集中させ、もってバックライトの輝度を向上させるというものであり、カラー液晶表示装置などにおいて広く採用されている。

【0003】図7はかかるレンズシートを具備した従来の液晶表示装置のバックライトを示す説明図で、アクリ

ル樹脂等からなる透明性の導光板1の上面にレンズシート2が載置されており、導光板1の下面は上方へ光を反射させるための反射シート4にて覆われている。また、この導光板1の一つの側端面と対向する位置に冷陰極管(CCL)等の光源5が配置されており、この光源5から導光板1内へ入射された光がレンズシート2を介して、図示せぬ液晶パネルの背面側に照射されるようになっている。前記レンズシート2は、片面がプリズム面而他面が平坦面となっている透明性のシートであり、液晶パネルとの対向面であるプリズム面に、断面形状が二等辺三角形の三角柱を横臥させた形状のプリズム部3が、互いに平行に多数連設されていて、各プリズム部3の外表面は傾きが同じで相対向する二つの傾斜面3a、3bにより形成されている。

【0004】したがって、光源5の光が導光板1を経てレンズシート2に入射されると、この光はプリズム部3の傾斜面3aまたは3bを横切って図示上方の液晶パネルへ向かう際にレンズ効果で内側へ屈折することとなり、よって液晶パネルを照射する光を特定の視角範囲内、例えば表示画面に必要とされる $\pm 20^{\circ}$ 程度の範囲内に集中させることができ、この視角範囲内でバックライトの輝度を高めることができる。

【0005】なお、この種の液晶表示装置では、導光板1の前記側端面に沿って配置される光源5の長手方向と、三角柱形状のプリズム部3の長手方向とが平行になるように設定されるので、各プリズム部3はいずれか一方(光源から遠いほう)の傾斜面3aの光入射面が光源5側を向くことになる。

【0006】また、バックライトの輝度をより一層向上させるため、導光板の隣り合う二つの側端面に沿って光源をL字状に配置した液晶表示装置も知られている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の液晶表示装置のバックライトにおいては、光源5の光を反射シート4等で反射させることにより、導光板1からレンズシート2へ向かう光の出射方向が偏らないように配慮されているが、実際には、レンズシート2の各プリズム部3の二つの傾斜面3a、3bのうち、光入射面が光源5側を向く傾斜面3aに、他方の傾斜面3bよりも若干多くの光が入射されてしまう。そのため、かかる従来の液晶表示装置の表示画面は、光源5側の斜め上方から見たとき(矢印B)よりも、反光源5側の斜め上方から見たとき(矢印A)のほうが、若干明るく見えてしまい、そのアンバランスが気になるという利用者が多かった。

【0008】また、光源が導光板の隣り合う二つの側端面に沿ってL字状に配置されている場合には、例えば図8に示すようにレンズシート2のプリズム部3を四角錐形状に形成するなどして、光源5から出射される光を相対向する傾斜面3a、3bのレンズ効果で有効利用する

だけでなく、光源6から出射される光を相対向する傾斜面3c、3dのレンズ効果で有効利用することが、輝度向上という観点から必要となるが、その場合、同図の矢印E方向に沿って見たときに表示画面が暗く見えてしまうという問題が生じる。すなわち、この場合、傾斜面3aと3bに入射される光量の違いから視線が矢印A方向のときのほうが矢印B方向のときよりも若干明るく見えるだけでなく、傾斜面3cと3dに入射される光量の違いから視線が矢印C方向のときのほうが矢印D方向のときよりも若干明るく見えてしまうが、特に視線が矢印E方向のときには、入射される光量が相対的に少ない傾斜面3bと傾斜面3dから大きな出射角で出射された光のみを見ることになるので、表示画面の暗さがひときわ目立って表示品位が損なわれてしまうこととなる。

【0009】そこで、このように特定の方位から見たときに表示画面が暗くなってしまうという不具合を是正するために、レンズシートと液晶パネルとの間に拡散シートを介在させることも考えられるが、拡散シートを追加すると照射光が弱まって輝度が低下し、部品点数も増えるので、好ましい対策とは言えない。

【0010】したがって本発明の目的は、輝度向上に有利で、且つどの方位から見ても明るさにばらつきが生ぜず、特に光源がL字状に配置されている場合に好適な、液晶表示装置のバックライト構造を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の上述した目的は、外表面が傾斜面となっているプリズム部を透明性のシートの片面に多数突設してなるレンズシートを、前記プリズム部を液晶パネルに対向させた状態で該液晶パネルと導光板との間に介設し、該導光板の側端面に対向配置させた光源の光を該導光板および前記レンズシートを介して前記液晶パネルに背面側から照射する液晶表示装置のバックライト構造において、前記プリズム部の前記傾斜面のうち、光入射面を前記光源側に向けた傾斜面の傾きが、該傾斜面と対向する別の傾斜面の傾きよりも緩やかになるように、該プリズム部の形状を設定することによって達成される。このとき、光入射面を前記光源側に向ける傾斜面の傾斜角度を $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ に設定し、且つ該傾斜面と対向する別の傾斜面の傾斜角度を $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ に設定すれば好ましい。

【0012】例えば、導光板の隣り合う二つの側端面に沿って光源がL字状に配置してあって、レンズシートには起立した四角錐形状のプリズム部が該L字形に沿って縦横に多数突設させてある場合には、各プリズム部の外表面をなす四つの傾斜面のうち、縦方向に延びる光源側に光入射面を向けた第1の傾斜面の傾きを、これに対向する第2の傾斜面の傾きよりも緩やかにするとともに、横方向に延びる光源側に光入射面を向けた第3の傾斜面の傾きを、これに対向する第4の傾斜面の傾きよりも緩

やかにすれば良い。

【0013】

【作用】上述したように、各プリズム部の外表面をなす傾斜面のうち、光入射面が光源側を向いているため入射される光量が多い第1の傾斜面（または第3の傾斜面）の傾きを、該傾斜面と対向し入射光量が相対的に少ない第2の傾斜面（または第4の傾斜面）の傾きよりも緩やかに設定しておけば、この第1の傾斜面から出射される光をより広範囲に分散させることができるので、所定の視角範囲内において、第1の傾斜面から出射される光のみを目視した場合と、第2の傾斜面から出射される光のみを目視した場合とで、明るさに大きな違いが生じなくなる。

【0014】したがって、光源がL字状に配置してあるときには、各プリズム部の外表面を四つの傾斜面にて形成して輝度向上を図りつつ、縦方向に延びる光源側に光入射面を向けた傾斜面の傾きをこれに対向する傾斜面の傾きよりも緩やかにし、且つ横方向に延びる光源側に光入射面を向けた傾斜面の傾きをこれに対向する傾斜面の傾きよりも緩やかにしておくことにより、特定の方位から見たときに表示画面が暗くなるという不都合が解消できる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は本実施例に係る液晶表示装置の基本構成を説明するための概略断面図、図2は同実施例のバックライトの要部説明図、図3は該バックライトの概略平面図、図4は該バックライトを構成するレンズシートのプリズム部の形状を示す説明図であり、従来技術の説明に用いた図7、8と対応する部分には同一符号が付してある。また、図5は該レンズシートの長辺に沿って目視方向を変えたときの光強度の変化を示す特性図、図6はプリズム部の相対向する傾斜面の傾斜角度を変えながら出射光の強度や視野角を調べた実験データである。ただし、図5の横軸は、レンズシートを真正面から見たときの視線（基準線）と目視方向とのなす角度を示している。また、視野角とは、レンズシートを真正面から見て測定される光強度のピーク値に対し、その75%の光強度が測定される目視方向が前記基準線からどの程度傾いているのかを示す角度である。

【0016】図1に示す液晶表示装置は、そのバックライトが、アクリル樹脂等からなる透明性の導光板1と、この導光板1の上面に載置した後述するレンズシート2と、導光板1の下面を覆う反射シート4と、導光板1の隣り合う二つの側端面に沿ってL字状に配置された冷陰極管等の光源7とによって主に構成されており、レンズシート2上に設置した液晶パネル8に背面側から光が照射されるようになっている。すなわち、光源7は図3に示すように、導光板1の左側端面に対向させた縦光源5と、導光板1の下側端面に対向させた横光源6とを連続

させてなるL字管であり、この光源7(5, 6)の周囲には図1に示すように、導光板1の対向する側端面に効率良く光を入射させるためのリフレクタ9が設けてある。また、導光板1の四つの側端面のうち、縦光源5または横光源6と対向しない右側端面および上側端面には、光洩れを防止するための反射テープ(図示せず)が貼着してある。

【0017】前記レンズシート2は、片面がプリズム面で他面が平坦面となっている透明性のシートで、液晶パネル8との対向面であるプリズム面に、起立した四角錐形状のプリズム部3を多数突設してなるものであるが、各プリズム部3の外表面をなす四つの傾斜面3a~3dの傾きは同等ではなく、傾斜面3aがこれに対向する傾斜面3bよりも傾きが緩やかであり、且つ傾斜面3cがこれに対向する傾斜面3dよりも傾きが緩やかである。具体的には、傾斜面3b, 3dの傾斜角度 $\beta$ が $45^\circ$ であるのに対し、傾斜面3a, 3cの傾斜角度 $\alpha$ は $35^\circ$ に設定してある。そして、光源7(5, 6)の光が導光板1を経てレンズシート2に入射されると、その光はプリズム部3の傾斜面3a~3dを横切って液晶パネル8へ向かう際にレンズ効果で内側へ屈折するので指向性が強まるようになっていて、これにより、液晶パネル8を照射する光を特定の視角範囲内に集中させることが可能となる。なお、レンズシート2の各プリズム部3は、傾斜面3aの光入射面が縦光源5側を向き、且つ傾斜面3cの光入射面が横光源6側を向くように、光源7のL字形に沿って縦横に配列されている。

【0018】上述した液晶表示装置は、光源7が導光板1に沿ってL字状に配置してあるとともに、レンズシート2の各プリズム部3が四角錐形状に形成してあるため、縦光源5から出射される光を相対向する傾斜面3a, 3bのレンズ効果で有効利用できるだけでなく、横光源6から出射される光を相対向する傾斜面3c, 3dのレンズ効果で有効利用でき、よって無駄な照射光が少なく輝度向上に極めて有利な構成となっており、光源7としてL字管を使う一灯式なのでコストアップの心配もない。

【0019】しかも、各プリズム部3の外表面をなす傾斜面のうち、光入射面が光源側を向いて入射光量が相対的に多い傾斜面3a, 3cの傾きを、光入射面が反光源側を向いている傾斜面3b, 3dの傾きよりも緩やかに設定し、前者の傾斜面3a, 3cから出射される光をより広範囲に分散させているので、見る方位が異なっても表示画面の明るさには大きな違いが生じなくなっている。すなわち、図2において、入射光量が相対的に多い傾斜面3aから出射される光は、傾斜面3bから出射される光に比べて広範囲に分散され、その分、所定の視角範囲内へ向かう光量の割合が若干小さくなっているため、視線が矢印A方向で傾斜面3aからの出射光のみを目視する場合と、視線が矢印B方向で傾斜面3bからの

出射光のみを目視する場合とで、光強度にほとんど差が生じなくなっている。同様に、入射光量が相対的に多い傾斜面3cから出射される光を、傾斜面3dから出射される光に比べて広範囲に分散させることにより、傾斜面3cからの出射光のみを目視する場合と傾斜面3dからの出射光のみを目視する場合とで光強度にほとんど差が生じなくなっている。その結果、表示画面を特定の方位から見たときにひととき暗くなるという不都合は起こらず、常に良好な表示品位が期待できる。

【0020】このように本実施例では、光源側から見たときと反光源側から見たときとで表示画面の明るさにほとんど差が生じないように構成してあるが、これは図5の特性図で確認することができる。すなわち、同図に示すグラフは、目視方向をレンズシート2の長辺に沿って変えたときの光強度を測定して得たもので、レンズシート2を真正面から見る視線を基準線とし、縦光源5側へ傾いた位置から見るときの角度を $-$ 、逆側へ傾いた位置から見るときの角度を $+$ の値で横軸に示してあるが、視角範囲が $\pm 30^\circ$ 以内のとき、基準線と目視方向とのなす角度が同じであれば、どちら側から見ても光強度は同等であることがわかる。

【0021】次に、レンズシート2の各プリズム部3の相対向する傾斜面3a, 3bについて、その傾斜角度 $\alpha, \beta$ (ただし $\alpha < \beta$ )を変えながら出射光の強度や視野角を測定したところ、図6に示すように、傾斜角度 $\alpha, \beta$ が増大して傾きが増すにつれて、光強度は大きくなるが視野角は狭まることがわかる。例えば、 $\alpha > 45^\circ$ で $\beta > 55^\circ$ となると、視野角が $\pm 17^\circ$ 未満と狭くなりすぎてしまい、また、 $\alpha < 25^\circ$ で $\beta < 35^\circ$ となると、光強度の低下が無視できなくなってしまう。したがって、傾斜角度 $\alpha, \beta$ としては、 $\alpha$ を $25^\circ \sim 45^\circ$ の範囲内に設定し、 $\beta$ を $35^\circ \sim 55^\circ$ の範囲内に設定しておくことが好ましい。そして、本実施例のように $\alpha$ を $35^\circ$ とし $\beta$ を $45^\circ$ に設定しておく、各プリズム部3の傾斜面3a, 3bから出射される光のほとんどを、表示画面に必要とされる $\pm 20^\circ$ の視角範囲内に集中させられることがわかる。

【0022】なお、上述した実施例では各プリズム部3をすべて四角錐形状に形成してあるが、L字状に配置されている光源の光を有効利用できる他の形状としては、四角錐形状のプリズム部の周囲に横臥した三角柱形状のプリズム部を格子状に設けたものを、縦横に多数突設するなどしても良い。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による液晶表示装置のバックライト構造は、レンズシート2の各プリズム部3の外表面をなす傾斜面のうち、光入射面が光源側を向く傾斜面の傾きを、該傾斜面と対向する別の傾斜面の傾きよりも緩やかに設定することによって、所定の視角範囲内で光強度のバランスを保っており、特に、L字

7

状に配置されている光源の光を有効利用してバックライトの輝度を向上させるためにプリズム部の外表面を四つの傾斜面にて形成したときに、どの方位から見ても表示画面の明るさに大きな違いが生じなくなって、常に良好な表示品位が期待できるという優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る液晶表示装置の基本構成を説明するための概略断面図である。

【図2】同実施例のバックライトの要部説明図である。

【図3】該バックライトの概略平面図である。

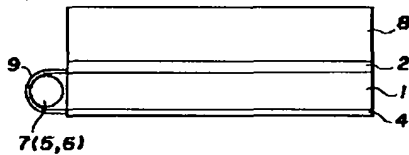
【図4】該バックライトを構成するレンズシートのプリズム部の形状を示す説明図である。

【図5】該レンズシートの長辺に沿って目視方向を変えたときの光強度の変化を示す特性図である。

【図6】プリズム部の相対向する傾斜面の傾斜角度を変えながら出射光の強度や視野角を調べた実験データである。

【図1】

【図1】



8

る。

【図7】従来の液晶表示装置のバックライトを示す説明図である。

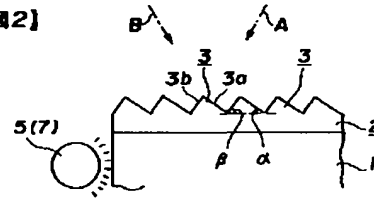
【図8】L字状に配置した光源に対応して四角錐形状のプリズム部を設けた液晶表示装置の説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 導光板
- 2 レンズシート
- 3 プリズム部
- 3a, 3b, 3c, 3d 傾斜面
- 4 反射シート
- 5 縦光源
- 6 横光源
- 7 光源（L字管）
- 8 液晶パネル
- $\alpha$ ,  $\beta$  傾斜角度

【図2】

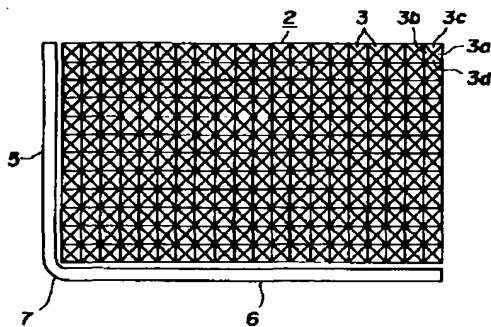
【図2】



- 1: 導光板
- 2: レンズシート
- 3: プリズム部
- 3a, 3b: 傾斜面
- 4: 反射シート
- 7(5, 6): 光源
- 8: 液晶パネル
- $\alpha$ ,  $\beta$ : 傾斜角度

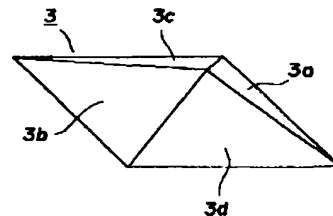
【図3】

【図3】



【図4】

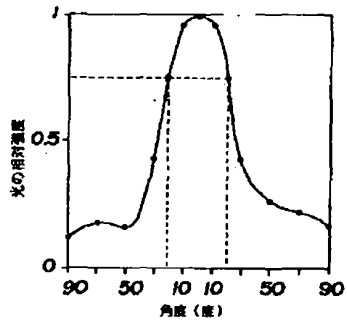
【図4】



【図5】

【図6】

【図5】



【図6】

傾斜角度 $\alpha$	傾斜角度 $\beta$	光の相対強度	視野角
50°	60°	1.3	$\pm 10^\circ$
45°	55°	1.1	$\pm 17^\circ$
35°	45°	1.0	$\pm 20^\circ$
25°	35°	0.9	$\pm 23^\circ$
20°	30°	0.7	$\pm 30^\circ$

【図8】

【図8】

【図7】

